

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 6 月 1 2 日

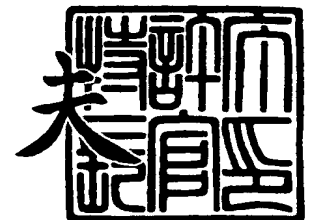
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 6 7 8 7 5
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 6 7 8 7 5]

出 願 人
Applicant(s): 矢 崎 総 業 株 式 会 社

2 0 0 4 年 3 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P85726-34

【提出日】 平成15年 6月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01R 4/22

【発明の名称】 接続キャップ及びそれを用いた電線接続方法

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社
社内

 【氏名】 坂口 忠久

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社
社内

 【氏名】 大沼 雅則

【特許出願人】

 【識別番号】 000006895

 【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100060690

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 瀧野 秀雄

 【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

 【識別番号】 100097858

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 越智 浩史

 【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100108017

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 貞男

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 垣内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 接続キャップ及びそれを用いた電線接続方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方に奥壁を有し、他方に開口を有する絶縁性のキャップ本体と、該キャップ本体に内装され、該キャップ本体が半径方向に圧縮された際に、該キャップ本体の壁部に食い込んで係止されるとともに、複数の電線の芯線部に接続する導電性の芯線接続部材と、該キャップ本体の奥壁側に充填され、該キャップ本体が圧縮された際に、開口側に押し出され、該電線の芯線部の隙間に浸透する導電性樹脂材料と、を備えたことを特徴とする接続キャップ。

【請求項 2】 前記キャップ本体がポリアミド系樹脂材料で形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の接続キャップ。

【請求項 3】 前記導電性樹脂材料が、エポキシ樹脂をベースに導電性粒子が配合された熱硬化型の樹脂材料であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の接続キャップ。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の接続キャップを用いた電線接続方法であって、前記キャップ本体に前記複数の電線の芯線部を挿入し、ロータリスエージング装置により前記キャップ本体を圧縮し、前記芯線接続部材を該キャップ本体に食い込ませて係止させ、該芯線部と該芯線接続部材とを圧着させ、該複数の電線を該接続キャップに接続することを特徴とする接続キャップを用いた電線接続方法。

【請求項 5】 前記ロータリスエージング装置の相対向するダイス間に、前記接続キャップを先端側から除々に挿入しつつ圧縮することを特徴とする請求項 4 記載の接続キャップを用いた電線接続方法。

【請求項 6】 前記ダイスの開口側には、テーパ状のアプローチ部が形成されていて、該アプローチ部にガイドさせながら接続キャップを挿入することを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の接続キャップを用いた電線接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の電線の芯線部を外部から絶縁保護するとともに、各電線の芯線部同士をジョイント接続する接続キャップ及びそれを用いた電線接続方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の接続キャップ及びそれを用いた電線接続方法の一例としては、本願出願人により提案された図7に開示されているものが知られている（例えば、特許文献1）。

【0003】

この従来例は、接続作業性、防水性に優れる接続キャップ50及びそれを用いた電線接続方法を提供するものであり、接続キャップ50は、複数の電線59の先端側を挿入させるキャップ本体51と、キャップ本体51に充填されて芯線部59aとキャップ本体51の間および被覆部59bの隙間に浸透する絶縁性のシール層56とから構成されている。

【0004】

電線59は、被覆部59bが皮剥きされて芯線部59aを露出させたいわゆるスプライス電線であり、芯線部59aは、キャップ本体51に挿入される前に予め圧着、半田付け、溶着又は熱圧着等の各種の方法で接合されている。キャップ本体51は、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン等の絶縁性の合成樹脂材からなり、先端側に閉塞された奥壁52を有し、後端側に電線59端部を挿入させるための開口53を有した形状である。

【0005】

キャップ本体51の開口端部には、電線固定用の当て板55が電線59の挿入方向と反対側に突出して形成されている。この当て板55は、接続キャップ50の抜け出しを防止するためのものであり、接続キャップ50は、当て板55を電線59に押し当て、電線59とともに当て板55にテープ57を巻き付けて固定される。

【0006】

シール層56は、絶縁性、防水性を有するエポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂等

の未硬化樹脂が硬化されることにより形成される。未硬化樹脂は、芯線部 59a とキャップ本体 51 の間および被覆部 59a の間に浸透するように、100～5000 センチポイズ (0.1～5 Pa・s) の粘度のものが用いられる。

【0007】

電線 59 と接続キャップ 50 とを接続する際は、接続キャップ 50 内に未硬化樹脂を注入してから電線 59 を挿入する。そうすると、未硬化樹脂が芯線部 59a とキャップ本体 51 の間、被覆部 59b の間、芯線部 59a の間に毛細管現象により浸透する。そして、接続キャップ 50 を 20～60℃の温度で 2～30 分保持することで未硬化樹脂が硬化され、電線 59 と接続キャップ 50 とが接続される。

【0008】

【特許文献 1】

特開平 10-243539 号公報 (第 3-4 頁、第 1 図)

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の接続キャップ 50 及びそれを用いた電線接続方法では、解決すべき以下の問題点がある。

【0010】

一つには、電線 59 を接続キャップ 50 に接続する工程が、電線 59 の芯線部 59a を圧着や溶着等により接合するジョイント工程と、シール剤としての未硬化樹脂が充填されたキャップ本体 51 に芯線部 59a を挿入し、各電線 59 の芯線部 59a の間に未硬化樹脂を浸透させる絶縁防水工程と、未硬化樹脂を所定の条件で硬化させる硬化処理工程と、電線 59 と当て板 55 とにテープ 57 を巻回させるテープ巻き工程とから構成されており、電線接続作業が多工程を経て行われるため、時間がかかり、加工コストが高くなるという問題があった。

【0011】

また、芯線部 59a を未硬化樹脂に漬けるだけでは、未硬化樹脂が芯線部 59a とキャップ本体 51 の間、被覆部 59b の間および芯線部 59a の間に、完全に浸透しない心配があった。未硬化樹脂を完全に浸透させるために粘度を下げる

と、接続キャップ50の開口53から未硬化樹脂が漏れ出す心配があった。

【0012】

さらに、接続キャップ50に挿入される電線59と接続キャップ50との間の隙間が大きいと、未硬化樹脂が硬化するまでに時間がかかり、硬化処理工程において歩止まりを生じたり、また、樹脂の硬化後に接続キャップ50内の電線59が不用意な外力により動き、シール層56にクラックなどが生じて、防水性が損なわれ、水等が接続キャップ内50に浸入したりする心配もあった。

【0013】

本発明は、上記した点に鑑み、各電線の芯線部の接続、芯線部の絶縁・防水処理及び各電線（被覆部）間の止水処理を同時に行うことにより、工程数を削減し、加工時間を短くして、電線接続作業性を向上することができ、芯線部の絶縁性能を維持確保することができ、高信頼性の電氣的性能を得ることができる接続キャップ及びそれを用いた電線接続方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、一方に奥壁を有し、他方に開口を有する絶縁性のキャップ本体と、該キャップ本体に内装され、該キャップ本体が半径方向に圧縮された際に、該キャップ本体の壁部に食い込んで係止されるとともに、複数の電線の芯線部に接続する導電性の芯線接続部材と、該キャップ本体の奥壁側に充填され、該キャップ本体が圧縮された際に、開口側に押し出され、該電線の芯線部の隙間に浸透する導電性樹脂材料と、を備えたことを特徴とする。

上記構成によれば、キャップ本体の壁部が半径方向に圧縮されると、芯線接続部材が軟質材料のキャップ本体に食い込んで係止され、芯線部と芯線接続部材とが電氣的に接続するとともに、各電線の芯線部同士がジョイント接続される。また、キャップ本体の奥壁側に充填された導電性樹脂材料が、キャップ本体の奥壁側から開口側に押し出され、芯線部の隙間及び被覆部の隙間に浸透する。

【0015】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の接続キャップにおいて、前記キ

キャップ本体がポリアミド系樹脂材料で形成されたことを特徴とする。

上記構成によれば、ポリアミド系樹脂は変形しやすく加工性が良好であり、割れ等を生ずることがないから、キャップ本体が半径方向に圧縮された際に、芯線接続部材がキャップ本体に食い込み易くなる。

【0016】

また、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の接続キャップにおいて、前記導電性樹脂材料が、エポキシ樹脂をベースに導電性粒子が配合された熱硬化型の樹脂材料であることを特徴とする。

上記構成によれば、導電性樹脂材料は高い導電性と接着強度を有するから、芯線部の接触抵抗が低減するとともに、芯線部の間が隙間なく塞がれる。なお、この熱硬化型の樹脂材料は、エポキシ樹脂と、導電性粒子と、硬化剤とからなっており、所定の粘度を有している。

【0017】

また、請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の接続キャップを用いた電線接続方法であって、前記キャップ本体に前記複数の電線の芯線部を挿入し、ロータリスエーシング装置により前記キャップ本体を圧縮し、前記芯線接続部材を該キャップ本体に食い込ませて係止させ、該芯線部と該芯線接続部材とを圧着させ、該複数の電線を該接続キャップに接続することを特徴とする。

上記構成によれば、キャップ本体が均一に圧縮されて、芯線部の電気抵抗にばらつきが生じなくなるとともに、局所的な応力の集中が回避される。キャップ本体が加工時の摩擦熱により60～90℃程度の温度になり、この摩擦熱で芯線部の隙間及び被覆部の隙間で導電性樹脂材料が硬化し、シール層が形成される（従来の硬化処理工程が省略される）。キャップ本体と芯線接続部材とが同時に縮径し、キャップ本体と芯線接続部材の硬さの違いから、芯線接続部材がキャップ本体に食い込んで芯線接続部材の抜け出しが防止され、芯線部のジョイント接続と絶縁・防水処理とが工程で同時に行われる（従来のジョイント工程と絶縁防水工程とが同時に行われる）。

【0018】

また、請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の接続キャップを用いた電線接続方法において、前記ロータリスエージング装置の相対向するダイス間に、前記接続キャップを先端側から除々に挿入しつつ圧縮することを特徴とする。

上記構成によれば、接続キャップがダイス間に挿入されると（前後に動かされると）、導電性樹脂材料が、キャップ本体の奥壁側から開口端側に除々に押し出され、芯線部の隙間及び被覆部の隙間に満遍なく埋まる。また、キャップ本体が軸方向に延び、キャップ本体の開口端を長く形成する必要がなくなる。

【0019】

また、請求項 6 記載の発明は、請求項 4 又は 5 記載の接続キャップを用いた電線接続方法において、前記ダイスの開口側には、テーパ状のアプローチ部が形成されていて、該アプローチ部にガイドさせながら接続キャップを挿入することを特徴とする。

上記構成によれば、芯線接続部材がキャップ本体の開口側へ押し出される力が低減し、ダイス内に接続キャップが低挿入力でスムーズに挿入される。また、キャップ本体に一度に大きな応力が作用せず、キャップ本体の割れが防止される。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態の具体例を図面を用いて詳細に説明する。

図 1～5 の本発明の一実施形態において、接続キャップ 10 は、電気回路を構成する回路要素等から引き出された複数の電線 33 の芯線部 33a 同士をジョイント接続するとともに、芯線部 33a を絶縁保護する接続部品である。接続される電線 33 は、例えば、モータやソレノイド等の複数のアクチュエータから引き出された電線や、ワイヤハーネスの幹線から分岐された分岐線や、電気接続箱内に収容される電子部品に接続された電線や、バッテリー等に接続された電線等である。接続される電線数は、回路形態に応じて増減するものであるが、本実施形態では、7 本の電線 33 の芯線部 33a が接続キャップ 10 によりジョイント接続されるようになっている。

【0021】

接続される各電線 33 は、電線 33 端部において被覆部 33b が皮剥ぎされ、

所望の長さに芯線部 33a が露出される。芯線部 33a の露出長さは、接続キャップ 10 の深さよりやや短い長さに形成される。このため、接続キャップ 10 は、その開口端部 13a において被覆部 33b に密着し、接続キャップ 10 内に水が浸入することが防止されるようになっている。各電線 33 の芯線部 33a は、同一方向に向きを揃えられ、適宜撚り合わされて、接続キャップ 10 の開口 14 側から奥側に挿入されるようになっている。

【0022】

本発明は、各電線 33 の芯線部 33a 同士のジョイント接続、絶縁・防水処理及び各電線 33 間の止水処理を同時に行うことにより、工程数を削減し、加工時間を短くして、加工コストを低減することができ、しかも高信頼性の電氣的接続を行うことができる接続キャップ 10 及びそれを用いた電線接続方法を提供するものであり、接続キャップ 10 は、先端側に閉塞された半球状の奥壁 15 を有し、後端側に電線 33 の芯線部 33a を挿入させるための開口 14 を有する絶縁性のキャップ本体 12 と、キャップ本体 12 の内側に挿入され、キャップ本体 12 が半径方向に圧縮された際に、キャップ本体 12 の周壁（壁部）13 に食い込んで係止されるとともに、複数の電線 33 の芯線部 33a に接続するスリーブ（芯線接続部材）20 と、キャップ本体 12 の奥壁 15 側に充填され、キャップ本体 12 が圧縮された際に押し出されて、各電線 33 の芯線部 33a の隙間に浸透する導電性樹脂材料 24 とを備え、キャップ本体 12 が、金属製のスリーブ 20 より軟らかい材料であるポリアミド系樹脂材料で形成されたことを特徴とするものである。なお、本発明は、スリーブ 20 をキャップ本体 12 と別体に形成することに制約するものではなく、スリーブ 20 をキャップ本体 12 にインサート成形にて一体形成してもよい。

【0023】

シール層 23 は、エポキシ樹脂をベースに導電性粒子が配合された熱硬化型の樹脂材料が硬化して形成されたものであり、樹脂により芯線部 33a の隙間がシールされ、導電性粒子により芯線部 33a の接触抵抗が低減されるようになっている。なお、樹脂材料は、配合される硬化剤の種類及び量によって、硬化温度や硬化時間が変化するものであるが、本実施の形態では、60～90℃の温度で短

時間で硬化するように、硬化剤の種類及び量が定められている。

【0024】

接続キャップ10を用いた電線接続方法は、キャップ本体12に複数の電線33の芯線部33aを挿入した後、図6に示されるロータリスエーシング装置25の相対向する一对のダイス26、26間に、キャップ本体12を先端側から徐々に挿入しつつ、キャップ本体12の周囲を均一に圧縮し、スリーブ20をキャップ本体12に食い込ませて係止させ、芯線部33aとスリーブ20とを圧着させ、複数の電線33を接続キャップ12に接続することを特徴とするものである。また、一对のダイス26、26の開口側には、テーパ状のアプローチ部26bが形成されていて、このアプローチ部26bにガイドさせながら接続キャップ10を挿入することを特徴とするものである。

【0025】

以下に、本実施形態の接続キャップ10の主要構成部分を詳細に説明してから、ロータリスエーシング装置25の構成、接続キャップ10を用いた電線接続方法について順次説明する。

【0026】

図1に示されるように、接続キャップ10は、絶縁性のキャップ本体12と、導電性のスリーブ20と、導電性樹脂材料24とからなっている。キャップ本体12は、透明又は半透明のポリアミド系樹脂材料を構成材料とし、射出成形法にて成形されたものである。キャップ本体12を透明又は半透明としたのは、芯線部33aとスリーブ20の接続状態の良否を一見して識別できるようにするためであるが、本発明はこのような透明又は半透明のキャップ本体12を用いることに制約するものではなく、不透明のキャップ本体12を用いて接続キャップ10を形成することもできる。

【0027】

ポリアミド系樹脂材料は、耐熱性、耐衝撃性、弾性に優れ、脆性破壊を起こしがたい樹脂材料である。このため、ロータリスエーシング装置25により、キャップ本体12が圧縮され、金属性のスリーブ20がキャップ本体12に食い込んだり、キャップ本体12が軸方向に延ばされたりしても、キャップ本体12にク

ラックが生じたり、割れが発生したりすることはない。

【0028】

キャップ本体 12 の先端側は、奥壁 15 が半球状に形成された閉塞端となっており、先端側からの水の浸入が完全に防止されている。奥壁 15 が半球状に形成されているから、後述するロータリスエージング装置 25 の相対向するダイス 26、26 間に、接続キャップ 10 が引っ掛かることなく、スムーズに挿入されるようになっている。

【0029】

キャップ本体 12 の後端側は、開口端となっており、電線 33 の芯線部 33a が挿入されるようになっている。開口端部 13a には、従来例のようなテープ 57 が巻かれる当て板 55 は形成されていない。当て板 55 を形成しなくても、接続キャップ 10 は圧着力によって電線 33 に取り付けられ、抜けないようにしているためである。

【0030】

キャップ本体 12 の内側は、芯線部 33a の収容空間 17 (図 2) となっており、芯線部 33a がキャップ本体 12 により絶縁保護されるようになっている。キャップ本体 12 の内径は、筒状のスリーブ 20 の外径よりやや大きい寸法に形成され、スリーブ 20 がスムーズに開口 14 から奥へ挿入されるようになっている。キャップ本体 12 の深さは、スリーブ 20 の長さより長く形成されており、スリーブ 20 がキャップ本体 12 に挿入された際に、スリーブ 20 の先端側と後端側とに、それぞれ空間が存するようになっている。

【0031】

図 2 に示されるように、先端側の空間は、キャップ本体 12 に充填されシール層 23 を形成する未硬化の導電性樹脂材料 24 の充填部 17a である。後端側の空間は、電線 33 の被覆部 33b が圧着される被覆圧着部 17b である。被覆圧着部 17b は、圧縮により軸方向に延びるため、キャップ本体 12 の開口端を長く延ばさなくても、被覆部 33b と被覆圧着部 17b との接触面積が確保されるようになっている。

【0032】

キャップ本体 12 の開口 14 端側において、被覆部 33b の端面とスリーブ 20 の後端面とは、隙間 17c を介して対面している（図 3）。この隙間 17c は、キャップ本体 12 がロータリスエージング装置 25 により圧縮され、キャップ本体 12 にスリーブ 20 が食い込んだ際に、キャップ本体 12 の周壁（壁部）13 の一部が流動して埋まるスペースである。隙間 17c にキャップ本体 12 の周壁 13 の一部が埋まり、キャップ本体 12 の内壁に環状凸部 19 が形成されると、スリーブ 20 は、その後端部を環状凸部 19 に当接させることにより、キャップ本体 12 からの抜け出しが防止されるようになっている。

【0033】

スリーブ 20（図 2）は、銅等の導電性金属材料からなる筒体であり、電線 33 の芯線部 33a が一方から他方へ挿通されるように、貫通形成されている。スリーブ 20 の挿通孔 22 の内径は、芯線部 33a の外径より大きい寸法に形成されている。また、スリーブ 20 の開口端部には、テーパ面 21 が形成されている。これにより、スリーブ 20 内に挿入される芯線部 33a は、開口端部に引っかからないようにスムーズに挿通されるようになっている。なお、スリーブ 20 を筒体とすることに制約するものではなく、一對の圧着片を両側に有する接続部材とすることもでき、軸方向にスリットを有する断面 C 字状の接続部材とすることもできる。

【0034】

スリーブ 20 は、キャップ本体 12 の開口 14 から奥側に挿入されるものであるが、一旦挿入したスリーブ 20 が抜け出さないように、キャップ本体 12 の内面に予め接着剤を塗布することもできる。この場合、塗布される接着剤には、常温で接着力を有する接着剤が用いられる。

【0035】

キャップ本体 12 に充填され、芯線部 33a の隙間及び被覆部 33b の隙間でシール層 23 を形成する熱硬化型の導電性樹脂材料 24 は、エポキシ樹脂（ビスフェノール A 型、ノボラック型など）と、導電性粒子（金、銀、ニッケル、銅、カーボンなど）と、硬化剤（ジシアンジアミド、ヘキサメチレンテトラミン、イミダゾールの誘導体、案フッ化ホウ素のアミンなど）とからなっている。

【0036】

導電性樹脂材料 24 の粘度は、 $3 \sim 30 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ （参考までに、水の粘度は $1 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ である）のものが好適に用いられる。粘度が低すぎると、硬化するまでの時間が長くなり電線接続作業性が低下するという問題や、キャップ本体 12 の開口端部 13a から樹脂が垂れるという問題があるためである。他方、粘度が高すぎると、流動性が低下し、キャップ本体 12 への充填（注入）に時間がかかり、取扱性が悪くなるという問題があるためである。

【0037】

キャップ本体 12 に充填された未硬化の導電性樹脂材料 24 は、ダイス 26 とキャップ本体 12 の摩擦熱で硬化するように硬化剤の種類及び量が定められている。本実施形態では、硬化温度が $60 \sim 90^\circ\text{C}$ の温度に設定され、接続キャップ 10 がダイス 26 により数 100 回程度叩かれた後に、短時間で硬化するようになっている。

【0038】

次に、図 6 等を参照しながら、接続キャップ 10 の圧縮に用いられるロータリスエージング装置 25 の主要構成部分について説明する。

【0039】

ロータリスエージング装置 25 のスピンドル 30 内には、ダイス 26 及びバック 28 が当接した状態で、可動的に保持されている。本実施形態においては、対向する一対のダイス 26、26 が配置されている。スピンドル 30 の中心には、ダイス 26 の内面 26a に挟まれるような格好で加工素材としての接続キャップ 10 が配置される（図 6 には図示せず。図 1 等参照）。このように、スピンドル 30 の回転中心に、接続キャップ 10 を配置することで、接続キャップ 10 の外周が全周に渡って均一に打撃されるようになっている。

【0040】

ダイス 26 の後端側（接続キャップ 10 の挿入側）には（図 1、3 参照）、テーパ状のアプローチ部 26b が形成されていて、このアプローチ部 26b にガイドされながら、接続キャップ 10 が先端側から徐々に圧縮されるようになっている。このため、接続キャップ 10 はダイス 26 内に低挿入力でスムーズに挿入さ

れ、スリーブ 20 がキャップ本体 12 の開口側へ押し出される力が低減されて、スリーブ 20 の抜け出しが防止される。また、キャップ本体 12 の充填部 17 a に充填された導電性樹脂材料 24 が、キャップ本体 12 の開口 14 端側に除々に押し出されて、芯線部 33 a の隙間及び被覆部 33 b の隙間に満遍なく埋まり（浸透し）、電線 33 を伝う水がキャップ本体 12 内に浸入することが防止されている。

【0041】

ダイス 26 の半径方向外側に配置されたバック 28 は、ダイス 26 とは別体であるが、ダイス 26 と協動して旋回し、かつ半径方向（中心方向）に移動できるようになっている。旋回は、図示しないモータでスピンドル 30 を回転させることによって行われる。半径方向への移動は、バック 28 とローラ 29 との回転接触によって行われる。

【0042】

バック 28 の外周面は、カム面 28 a になっている。このカム面 28 a は、一定の曲率半径に形成されているのではなく、幅方向中央部が半径方向外側に突出している。このため、バック 28 がローラ 29 に回転接触した際に、中央部の突出量に等しい分だけバック 28 がローラ 29 によって半径方向に押し込まれ、ダイス 26 が半径方向に移動するようになっている。

【0043】

スピンドル 30 の外周とアウトリング 31 との間には、球状のローラ 29 が等間隔で配置され、自転自在に軸支されている。ローラ 29 の数は、6 個であるが、8 個であってもよい。ローラ 29 の数が多いほど、スピンドル 1 回転当たりの打撃回数が増加して、接続キャップ 10 の加工率が向上する。接続キャップ 10 は、ダイス 26 により少なくとも数 100 回程度は叩かれるようになっている。

【0044】

上記のロータリスエーシング装置 25 は以下のように動作する。スピンドル 30 を回転させることにより、ダイス 26 及びバック 28 が旋回するとともに、ローラ 29 が自転する。バック 28 は、ダイス 26 の半径方向外側に位置しているため、旋回するバック 28 とローラ 29 とが接触し、バック 28 のカム面 28 a

がローラ 29 に乗り上げることで、バック 28 の内面がダイス 26 を半径方向内側に押し込み、接続キャップ 10 をダイス 26 が打撃するようになっている。

【0045】

バック 28 とローラ 29 とが非接触状態となると、遠心力でバック 28 が半径方向外側に僅かに飛び出して、ダイス 26 が接続キャップ 10 から離れた状態となり、ダイス 26 による打撃が一旦停止する。再び、バック 28 とローラ 29 とが接触して上記動作が繰り返される。

【0046】

次に、図 3～図 5 に基づいて接続キャップ 10 を用いた電線接続方法について説明する。

まず、7 本一組の電線 33 の端部を揃えた状態で、被覆部 33b を皮剥ぎして芯線部 33a を所定長さ露出させる。芯線部 33a は、複数の素線が散けないように、適宜軽く撚り合わされてから、接続キャップ 10 の開口 14 から奥へ挿入される。電線 33 は、芯線部 33a がスリーブ 20 内を挿通し、芯線部 33a の先端側がスリーブ 20 から出て、奥壁 15 に当接するまで挿入される。芯線部 33a が奥壁 15 に当接すると、スリーブ 20 の後端面と被覆部 33b の端面とが隙間 17c を介して対面する。この隙間 17c には、圧縮加工により、キャップ本体 12 の周壁 13 の一部が埋まり、スリーブ 20 の抜け出しが防止されるようになっている。

【0047】

キャップ本体 12 に複数の電線 33 の芯線部 33a を挿入した後、図 6 に示されるロータリスエージング装置 25 の相対向する一対のダイス 26、26 間に、キャップ本体 12 を先端側から徐々に挿入する（図 3）。そうすると、キャップ本体 12 に充填された導電性樹脂材料 24 は、芯線部 33a の隙間及び被覆部 33b の隙間を浸透して開口側に押し出されつつ、キャップ本体 12 は、一対のダイス 26、26 により周壁 13 が均一に圧縮され、スリーブ 20 がキャップ本体 12 に食い込んで係止され、芯線部 33a とスリーブ 20 とが圧着し、導電性樹脂材料 24 が芯線部 33a の隙間及び被覆部 33b の隙間を埋めて硬化する。なお、導電性樹脂材料 24 は、キャップ本体 12 の開口 14 から外側に漏れ出ない

ように、適量の導電性樹脂材料 24 が充填されている。

【0048】

このような構成によれば、ロータリスエージング装置 25 によりキャップ本体 12 とスリーブ 20 とが同時に圧縮され、芯線部 33a のジョイント接続と絶縁・防水処理とが同時に行われ、接続キャップ 10 の接続作業性が向上する。また、ダイス 26 によりキャップ本体が数 100 回程度打撃され、そのときの摩擦熱により、キャップ本体 12 に充填された導電性樹脂材料 24 が短時間で硬化し、芯線部 33a の隙間及び被覆部 33b の隙間にシール層 23 が形成される。キャップ本体 12 とスリーブ 20 は硬さの違いから、スリーブ 20 がキャップ本体 12 に食い込み、スリーブ 20 のキャップ本体 12 からの抜け出しが防止される。

【0049】

また、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0050】

【発明の効果】

以上の如く、請求項 1 記載の発明によれば、複数の電線の芯線部をキャップ本体の開口から奥側に挿入した後に、キャップ本体の壁部を半径方向に圧縮することで、芯線接続部材が軟質材料のキャップ本体に食い込んで係止され、芯線部と芯線接続部材とが電氣的に接続するとともに、各電線の芯線部同士がジョイント接続する。また、キャップ本体の壁部が半径方向に圧縮された際に、キャップ本体の奥壁側に充填された導電性樹脂材料が、キャップ本体の奥壁側から開口側に押し出され、芯線部の隙間及び被覆部の隙間に浸透する。したがって、芯線接続部材はキャップ本体から抜け出すことが防止され、電線はキャップ本体により絶縁・防水保護され、電氣的接続の信頼性が向上する。

【0051】

また、請求項 2 記載の発明によれば、ポリアミド系樹脂は変形しやすく加工性が良好であり、割れ等を生ずることがないから、キャップ本体が半径方向に圧縮された際に、芯線接続部材がキャップ本体に食い込み易くなる。したがって、芯線接続部材がキャップ本体から抜け出すことが確実に防止される。

【0052】

また、請求項3記載の発明によれば、シール層は高導電性と接着強度を有するから、芯線部の接触抵抗が低減するとともに、芯線部の間が隙間なく塞がれる。したがって、芯線部の電氣的性能が向上し、また防水性が高まる。

【0053】

また、請求項4記載の発明によれば、接続キャップの圧縮にロータリスエージング装置を用いたことで、キャップ本体が半径方向に均一に圧縮され、局所的な応力の集中が回避されるとともに、導電性樹脂材料はスムーズに押し出され、芯線部の隙間が満遍に埋まり、また、圧縮時の摩擦熱によって導電性樹脂材料が硬化してシール層が形成される。キャップ本体と芯線接続部材の硬さの違いから、芯線接続部材がキャップ本体に食い込んで芯線接続部材の抜け出しが防止され、芯線部のジョイント接続と絶縁・防水処理とが一工程で同時に行われる。したがって、接続キャップの加工性に加えて、電線接続作業性が従来に比べて大幅に向上する。また、絶縁防水性が向上するとともに、電氣的接続の信頼性が向上する。

【0054】

また、請求項5記載の発明によれば、導電性樹脂材料が、キャップ本体の奥壁側から開口端側に除々に押し出されて、芯線部の隙間に満遍なく埋まる。したがって、防水性が向上するとともに、導電性粒子を介して芯線部が接触して接触抵抗が低下する。

【0055】

また、請求項6記載の発明によれば、芯線接続部材がキャップ本体の開口側へ押し出される力が低減し、ダイス内に接続キャップが低挿入力でスムーズに挿入することができる。したがって、電線接続作業性が向上する。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明に係る接続キャップの一実施形態を示す分解図である。

【図2】

図1に示される接続キャップを示す断面図である。

【図 3】

同じく接続キャップの加工状態を示す一部断面図である。

【図 4】

加工終了後の接続キャップと電線とを示す平面図である。

【図 5】

図 4 の A-A 線に沿って切断した断面図である。

【図 6】

接続キャップの外周を圧縮成形するロータリスエーシング装置の主要部の正面図である。

【図 7】

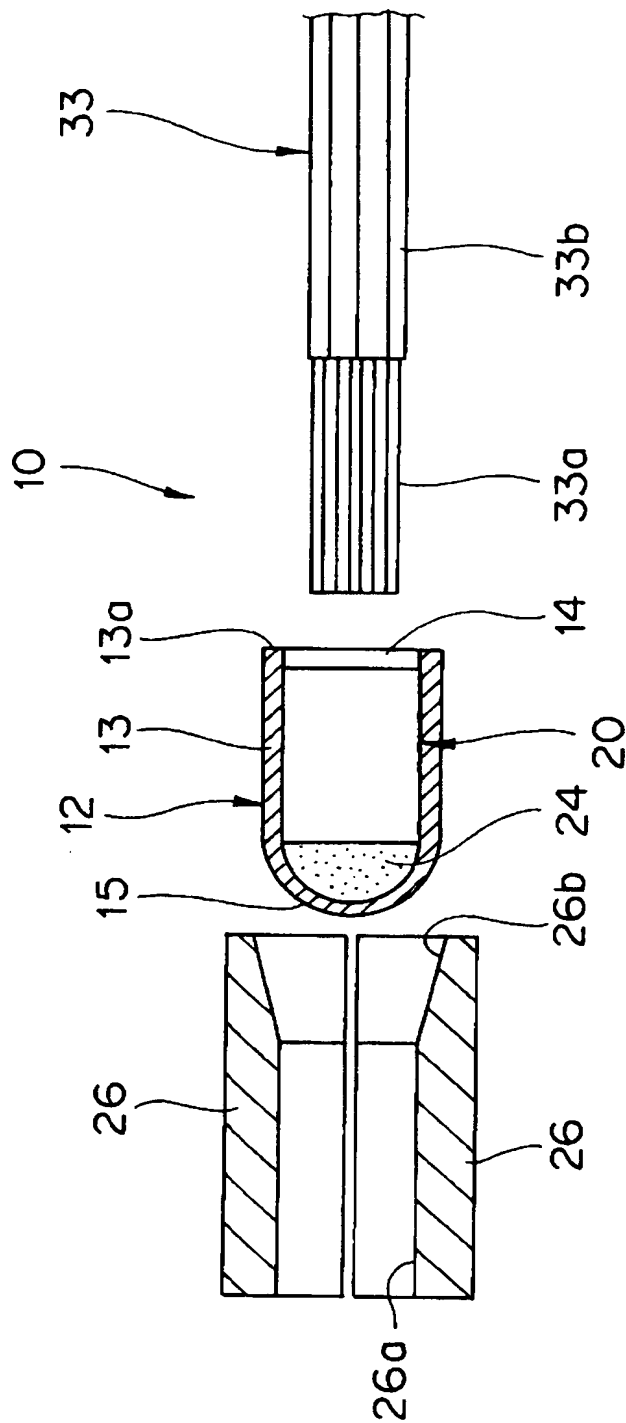
従来の接続キャップの一例が示された一部断面図である。

【符号の説明】

- | | |
|-----|--------------|
| 10 | 接続キャップ |
| 12 | キャップ本体 |
| 13 | 周壁（壁部） |
| 14 | 開口 |
| 15 | 奥壁 |
| 20 | スリーブ（芯線接続部材） |
| 23 | シール層 |
| 24 | 導電性樹脂材料 |
| 20 | ロータリスエーシング装置 |
| 26 | ダイス |
| 33 | 電線 |
| 33a | 芯線部 |

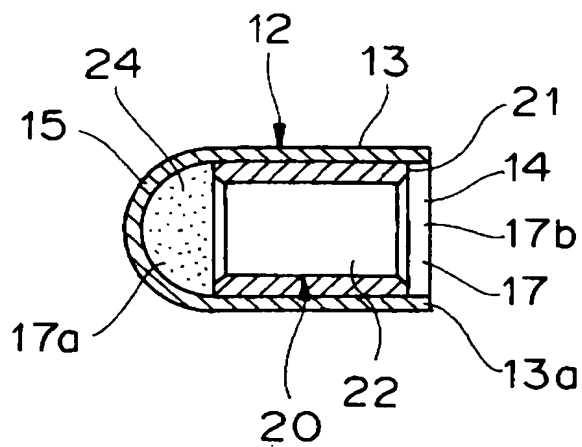
【書類名】 図面

【図 1】

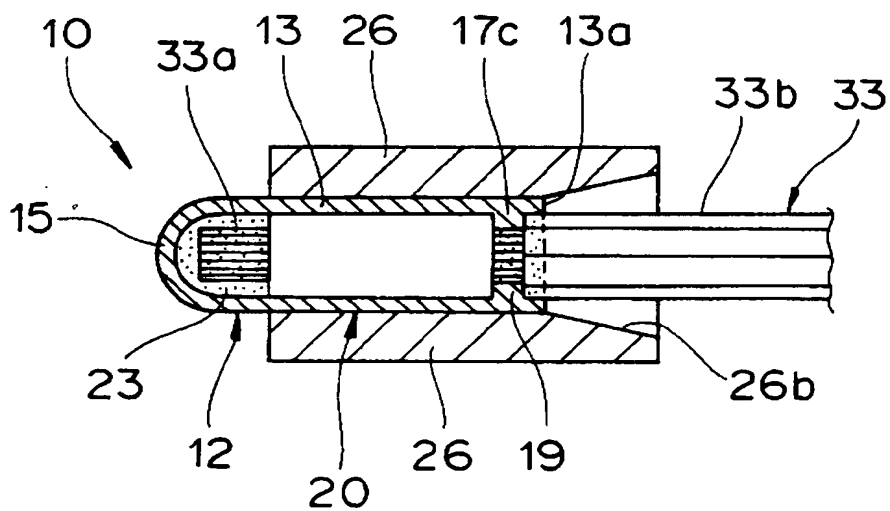


- 10...接続キャップ
- 12...キャップ本体
- 13...周壁 (壁部)
- 14...開口
- 15...奥壁
- 20...スリブ (芯線接続部材)
- 24...導電性樹脂材料
- 33...電線
- 33a...芯線部
- 33b...芯線部

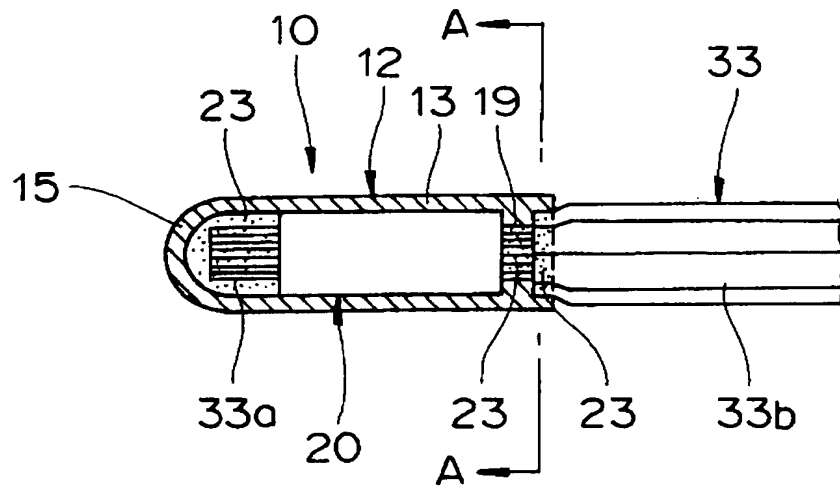
【図 2】



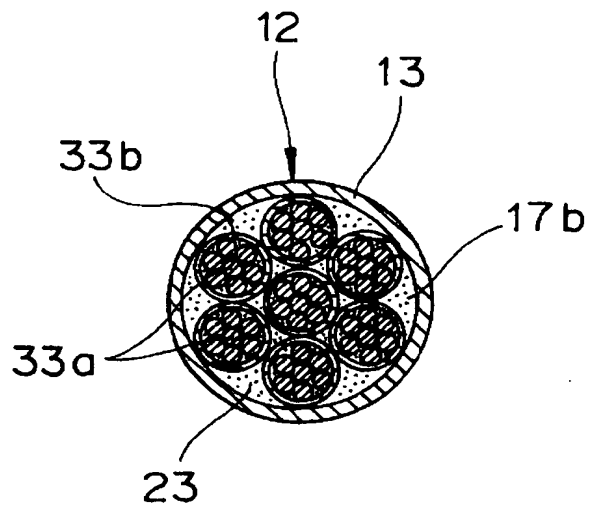
【図 3】



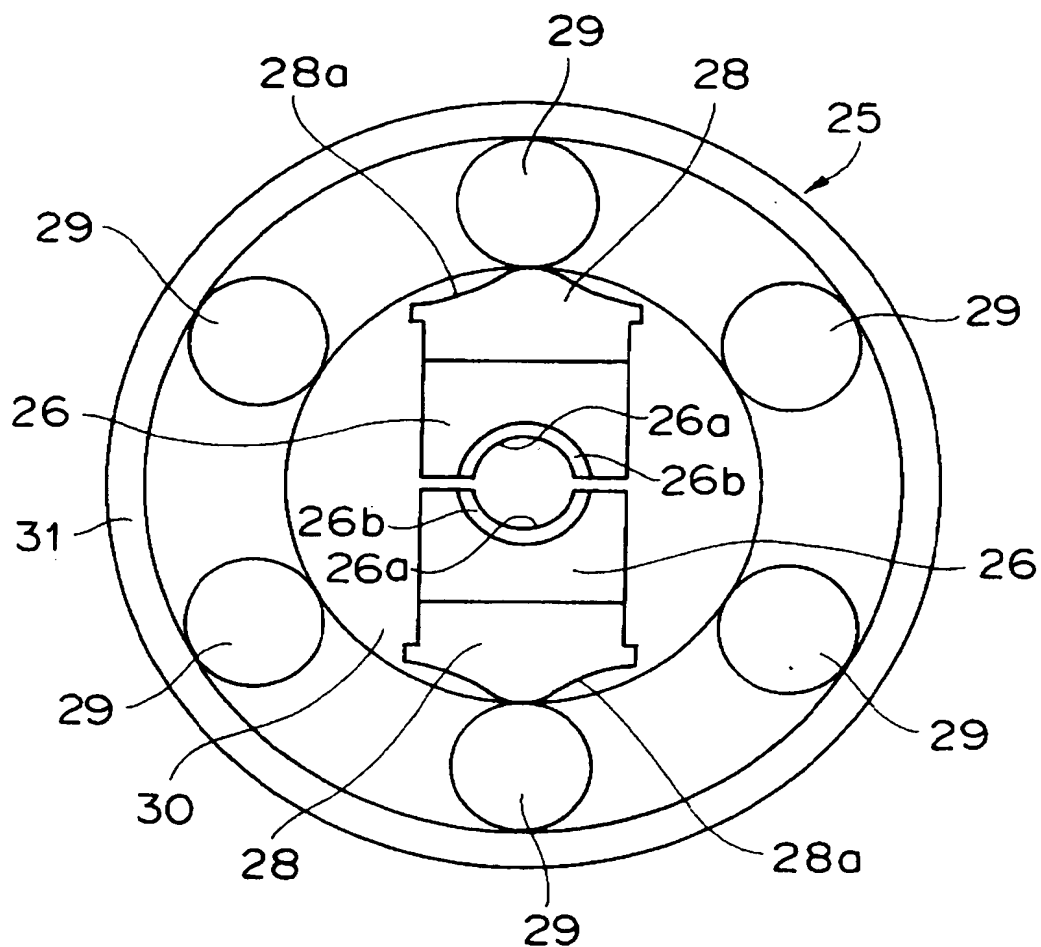
【図 4】



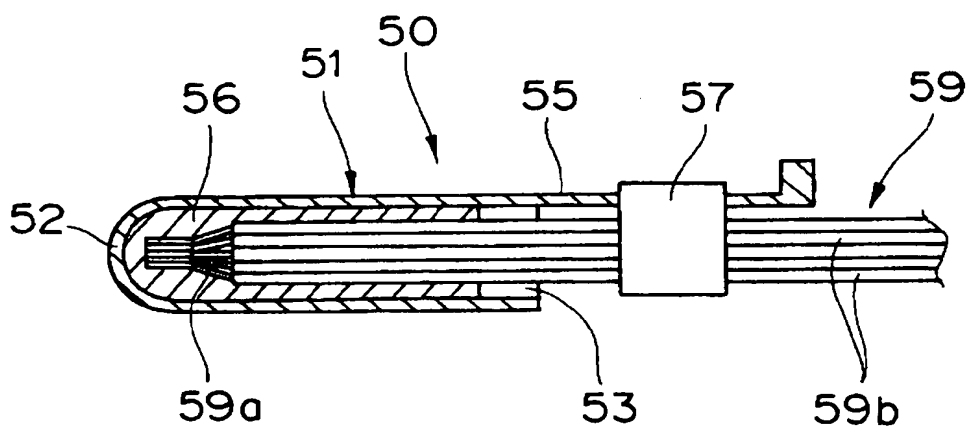
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電線接続作業性を向上することができ、芯線部の絶縁性能を維持確保することができ、高信頼性の電氣的性能を得ることができる接続キャップ及びそれを用いた電線接続方法を提供する。

【解決手段】 先端側に閉塞された半球状の奥壁 15 を有し、後端側に電線 33 の芯線部 33a を挿入させるための開口 14 を有する絶縁性のキャップ本体 12 と、キャップ本体 12 の内側に挿入され、キャップ本体 12 が半径方向に圧縮された際に、キャップ本体 12 の周壁 13 に食い込んで係止されるとともに、複数の電線 33 の芯線部 33a に接続する導電性のスリーブ 20 と、キャップ本体 12 の奥壁 15 側に充填され、キャップ本体 12 が圧縮された際に押し出されて、各電線 33 の芯線部 33a の隙間に浸透する導電性樹脂材料 24 と、を備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 6 7 8 7 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 8 9 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区三田 1 丁目 4 番 2 8 号

氏 名

矢崎総業株式会社